

電子写真法

特 願 昭 40-41639
出 願 日 昭 40.7.12
発 明 者 丸島 徹一
東京都豊島区池袋8の2327
出 願 人 キヤノンカメラ株式会社
東京都大田区下丸子3の30の2
代 表 者 御手洗 毅
代 理 人 弁理士 福田 勲

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る静電像を形成する可帯電部材の構成説明図、第2図乃至第7図は本発明の原理説明図、第8図は本発明を具現した装置の一様様の略示図である。

発明の詳細な説明

本発明は従来の電子写真法に比較して、極めて高感度にしてかつ可帯電部材の長期繰返し使用が可能な新規な電子写真法に関するものである。

従来の電子写真法としてエレクトロフアックス方式、ゼロックス方式およびPIP方式等が知られている。そして、エレクトロフアックス方式およびゼロックス方式はいわゆるカールソンプロセスによつて静電像を形成するもので、酸化亜鉛（エレクトロフアックス）、非晶質セレンウム（ゼロックス）等の光導電体層を支持体上に形成した可帯電部材の光導電体面をコロナ放電により一様に帯電し、次いで原画像を照射し、光の当つた明部の電荷を放電し、原画の明暗のパターンに従つた静電像を荷電着色粒子により現像して可視化した後、定着（エレクトロフアックス）、他の紙等の支持体上に転写した後定着（ゼロックス）して電子写真像を得るものである。

またPIP方式は一般に光導電性物質を導電性支持体上に形成した可帯電部材を二つの対抗電極で挟み前記電極間に電圧を印加して光導電性物質層に持続性内部分極電荷を生ぜしめ、次いで原画像を照射することにより原画の明暗のパターンに従つた持続性内部分極電荷による静電像を形成し、以下同様に現像、定着工程を経て電子写真像を得るものである。しかしPIP法においては低電界

により光導電性物質層内の捕獲準位に電荷をトラップするものであるから光導電性物質の結着剤（バインダー）としては比較的低抵抗でしかもバリヤー層をほとんど形成しない材料例えばニトロセルローズが適しているものである。

以上実用化されているものは光導電体層上に直接電荷を保持させる必要から、その光導電体層の形成材は高抵抗であることが要件となり、例えば無晶質セレンウム、Zno+樹脂、Zn cds+樹脂等の高抵抗で電荷を保持出来る特定の光導電体材料に限定される。そのために感度が低くエレクトロフアックス方式の場合、染料によつて増減を行つてもなお実用感度はASA5以下であり、またゼロックス方式PIP方式でも最高ASA10程度である。さらに前記可帯電部材を繰返し使用する場合、その表面の損傷、劣化が生じやすく、また光導電体の疲労のため画像の質が低下して長期繰返し使用に耐えないものである。

本発明は前記従来の各種電子写真法の上記の欠点を是正した高感度かつ長期繰返し使用が可能な新規にして画期的な電子写真プロセスを提供するものである。

本発明は導電性支持体上に光導電性被膜と絶縁性被膜を順次密着層合し整流性を有する可帯電部材を形成し、この可帯電部材の絶縁性被膜面を電極もしくはコロナ放電等により予め光導電性被膜がN型光導電性の場合には正に、P型光導電性の場合には負に帯電して、絶縁性被膜と光導電性被膜との界面に絶縁性被膜表面の電荷と逆極性の帯電層を形成し、次に前記被帯電絶縁性被膜面に原画像照射と同時にその帯電極性と逆極性のコロナ放電を当て原画像の明暗のパターンに従つて前記可帯電部材の荷電状態に変化を与え、原画像の暗部が高電位となる表面電位の差による静電像を形成し、さらに前記絶縁性被膜面全面を一様に露光することにより原画像の暗部に相当する光導電性被膜と絶縁性被膜との界面に存在する帯電層を解放させて前記表面電位差を反転しかつその差を増大し、コントラストの高い原画像の明部高電位の静電像を前記絶縁性被膜面上に形成するものである。またさらには前記静電像を荷電着色粒子を主体とする現像剤にて現像して可視化した後、紙等の転写材に前記可視像を内部もしくは外部電界を利用し

て転写し、次に赤外線ランプ等により熱線を当て転写像を定着して電子写真像を得、一方転写が行われた後、可帯電部材の絶縁性被膜面をクリーニングして残存する荷電粒子を除去し、これを繰返し使用する電子写真プロセスを提供するものである。さらにはまた転写が行われた後、前記絶縁性被膜面に交流コロナ放電を当て前記静電像形成の電荷を除電し、次にフアーブラシ等によりクリーニングして残存荷電粒子を除去し、前記可帯電部材を繰返し使用する電子写真プロセスによぶものである。以下図面に従つて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る静電像を形成する可帯電部材の構成説明図にして、1は導電性支持体、2は導電性支持体1上に蒸着またはスプレーによりあるいはコーター、フアーラー等を使用して塗布された光導電性被膜である。なお必要に応じ用いるバインダー樹脂としては、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ビニル系樹脂、シリコン樹脂、アルキッド樹脂、ポリエステル樹脂等が特に好ましく、その他従来からエレクトロフアックスにおいてバインダーとして使用されている樹脂はいずれも使用出来るものであるが、PIP法で好ましいとされているニトロセルロース、エチルセルロースのごとき樹脂は不適当なものである。

3は光導電性被膜2上に一様に密着形成した絶縁性被膜である。前記可帯電部材はまた絶縁性シート上に、光導電性被膜を形成し、次いで導電性の裏打ちをしてもよい。このようにして出来た可帯電部材Aは実質的に導電性支持体1、光導電性被膜2および絶縁性被膜3の三層より形成され整流性を有するものであり、例えば導電性被膜2と絶縁性被膜3との界面にプロツキングレイヤーが存在し得るものである。導電性支持体1は錫、銅、アルミ等の金属導電体、吸湿性の紙等が使用されるが、紙の上にアルミ箔を付着した支持体は安価であり、かつドラム等に巻き付けて使用する場合には好都合のものである。光導電性被膜を構成する光導電性物質はCds, CdSe, 結晶質Se, ZnO, Zns, 結晶質Se, TiO₂, SeTe およびPbO 等もしくはその混合体等いずれも使用出来るもので、従来はそれ自身が電荷を保持する必要から使用出来なかつた低抵抗の光電性物質である結晶質Seの使用も可能であり良好な結果が得られるものである。

本発明によればZnOを使用した場合でも従来のものに比し数倍の感度が得られるものである。

特に本発明に適する高感度材料はCds, CdSe,

結晶質Se等の高光導電性材料または酸化亜鉛を多量の色素で染着したものでこれらの材料を使用した場合は感度をASA100位にまで上げることが出来る。絶縁性被膜3を構成する材料は耐摩耗強度の大きいこと、高抵抗で静電荷を保持出来ること、光導電性被膜の感ずる光に対して透明であることの三つの要件を満足するものであればよく、弗素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレン樹脂、鋳酸セルローズ樹脂、ポリエステル樹脂等の被膜が使用可能であり、特に弗素樹脂、ポリエステル樹脂等はクリーニングしやすい性質を有するので、後述することく現像、転写後クリーニング過程を経て可帯電部材を繰返し使用する為に、本発明の実施において好ましい材料である。

第2図および第3図は上記のごとく構成した可帯電部材に静電像を形成するプロセスおよび可帯電部材の荷電模様を示すもので、前帯電プロセス(第2図)原画像照射と再帯電を同時に行うプロセス(第3図)を経て第3図示のごとき静電像を絶縁性被膜上に形成し、さらに全面を一様に露光して第4図に示すような反転静電像を絶縁性被膜面上に形成するものである。先ず可帯電部材Aの絶縁性被膜面3をコロナ放電器4により例えば正(+)に帯電すると、その電界により導電性支持体1側より移動した負(-)の電荷、光導電層内の負の自由電荷が光導電性被膜2と絶縁性被膜3との界面に帯電層を形成するものである。従つて、この帯電プロセスは暗所のみならず明所において行うことができるものである。このときの可帯電部材Aの荷電模様は第2図に示すごとくなり、また絶縁性被膜面3上の表面電位は帯電時間とともに増大し、第5図V Pにて示す特性をとる。勿論前記帯電はコロナ放電の代りに電極によつて行つてもよい。しかして絶縁性被膜面3の両面にはそれぞれ異極性の帯電層が形成され、互に静電気力で引き合っているため明所に放置してもほとんど減衰することがないものである。また絶縁性被膜と光導電性被膜の界面に形成された帯電層は絶縁性被膜表面の帯電層を除去しても暗所においては前記したごとく可帯電部材に整流性を有し、光導電性被膜と絶縁性被膜との界面のプロツキングレイヤーに電荷が強固にトラップされるものである。この特性により後のプロセスにおける画像照射と同時に二次帯電および全面露光により高コントラストの静電像が出来る。

次に第3図示のごとく、明部5、暗部6を有する原画7の光像を透過もしくは反射方式によつて

絶縁性被膜面 3 上に照射すると同時にコロナ放電器 8 によつて前記帯電極性と反対極性、即ち負(−)のコロナ放電を当てる。前記帯電プロセスにおける帯電極性は光導電性物質が N 型半導体であれば前帯電を正(+)、再帯電を負(−)に、P 型半導体の場合は前帯電を負(−)、再帯電を正(+に)帯電するものである。このことは可帯電部材の整流性に起因するものである。

なお再帯電に使用するコロナ放電器 8 は、原画像の照射を同時に行うため、その上部が透明またはシールド板なしの光学的に開放された構造であり図に示すように露光幅と帯電幅を一致させることが要求される。

原画像照射と再帯電を同時に行うと、第 3 図に示すごとく、原画像の明部においては、前帯電により絶縁性被膜面 3 上に帯電されていた正(+)の電荷は再帯電による負(−)の電荷により中和され、さらに再帯電極性(−)に帯電される。この場合、光導電性被膜 2 は光照射により抵抗が減少し導電性となり、前帯電により光導電性被膜面 2 と絶縁性被膜面 3 との界面に形成された帯電層の負(−)の電荷は自由となり消滅し、さらに絶縁性被膜面 3 上に帯電された負(−)の電荷により正(+)の電荷が誘起される。また暗部においては、前帯電によつて絶縁性被膜面 3 に形成された正(+)の電荷は再帯電による逆極性の負(−)の電荷によつて一部中和するか、全部中和するとしても、再帯電による極性に帯電する程度は小さい。このことは、前帯電により光導電性被膜 2 と絶縁性被膜 3 との界面に形成された帯電層の負(−)の電荷が、光導電性被膜表面のプロツキングレイヤーの存在ならびに光電性被膜の抵抗が高いため、再帯電を行つても放出されずに存在するため、この電荷のフィールドにより絶縁性被膜面 3 が再帯電極性に帯電される程度が小さくなるものと思われる。

このように原画像照射と再帯電を同時に行うと絶縁性被膜面 3 に帯電される再帯電極性の電荷は原画像の暗部よりも明部の方が多いが、原画像の明部においては光導電性被膜面に誘起された電荷との間の内部フィールドが強く作用し、外部フィールドが弱くなるのに対し、原画像の暗部においては前帯電により光導電性被膜 2 と絶縁性被膜 3 との界面に捕獲されていた負の電荷と絶縁性被膜面上の再帯電による電荷または前帯電の残留電荷との相互作用により絶縁性被膜面の外部フィールドは強い。その大きさは両者間の容量の差ならびに光導電性被膜表面の帯電層の強さに依存するも

のである。

結果として、絶縁性被膜面の表面電位は原画像の暗部の表面電位 (V_D) の方が原画像の明部の表面電位 (V_L) よりも高くなり第 5 図に示すとき特性をとる。

次に上記のごとき静電像が形成されている絶縁性被膜面全面を一様に露光すると、前記原画像の明部においては、可帯電部材 A の状態に変化があまり生じないので、絶縁性被膜面上の負(−)電荷はその裏面に荷電されている正の電荷と安定な状態を保持しておりさほど減衰せず、表面電位はほぼ一定に保たれる。しかし、前記原画像の暗部においては、前記プロセスで光照射がなかつたため光導電性被膜は高抵抗を示していたが、このプロセスにおいて露光されるため抵抗値は急激に低下し、導電性となる。そのため前記プロセスにおいて光導電性被膜 2 と絶縁性被膜 3 との界面のプロツキングレイヤーに強固に捕獲されていた負(−)の電荷は消滅しその結果絶縁性被膜面の表面電位は急激に低下する。また前帯電による正電荷が再帯電の負電荷により全部中和されない場合は、表面電位は低下するのみならず、逆に表面に残存している正電荷による表面電位が現われる。即ち明部が負暗部が正の表面電位による高コントラストで現像時にカブリにくい静電像が得られる。従つてこのプロセス後の絶縁性被膜面 3 上の表面電位は原画像の表面電位 (V_{LL}) の方が、原画像の暗部の表面電位 (V_{DL}) よりも高くなり、それぞれ第 5 図 $V_{LL} \cdot V_{DL}$ にて示す特性をとる。即ち前記プロセスの場合と反転し、しかもその差が増大するものである。

本発明による静電像形成は上記のように絶縁性被膜面上にその裏面の光導電性被膜との界面に誘起され強固にトラップされている電荷との平衡関係を保ちながら帯電し、両者の相互作用により絶縁性被膜面上に表面電位差を形成しさらに全面露光して原画像の明暗のパターンに従つた静電像を形成するものであるから、従来の電子写真のごとく光導電性層の表面に形成する静電像に比較して遙かに外部電荷フィールドの強い、表面電位差の大きい静電像が得られ、感度が著しく増大するのである。

次に上記のごとき方法により形成した静電像をマグネットブラシ現像法、カスケード現像法の公知の現像法により荷電着色粒子を主体とする現像剤にて現像して第 6 図に示すように可視像 9 を得るものである。この際、上述したごとく、絶縁性

被膜面上に形成された静電像は大きな静電場を有するので荷電着色粒子の付着量が多く、コントラストの極めて高い可視像が得られるものである。

次に、絶縁性被膜面上に形成された可視像は第7図に示すごとくコロナ放電、バイアス電圧等の外部電圧10を印加して、あるいは内部電界によつて紙等の転写材11上に転写し、最後に赤外線光源等により熱線を照射して転写像を定着して電子写真像を得るものである。

一方、可帯電部材は繰返し使用するため、転写が行われた後、絶縁性被膜面を公知のクリーニング法にてクリーニングしてその表面に残存する荷電粒子を除去するものである。この際主に再帯電によつて原面の明部において絶縁性被膜面上に帯電された静電像形成の電荷を除電してからクリーニングした方がクリーニング効果が増大する。そのためにはクリーニングする前に絶縁性被膜面に交流コロナ放電を当て前記静電像形成の電荷を除電し、次にフアーブラシ等でクリーニングすれば良い。その場合フアーブラシに荷電着色粒子と逆極性の電位を持たせクリーニング効果を増進させることも出来る。

このクリーニングの効果はまた絶縁性被膜の材料の性質特に粘着性に依存するもので、前述の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等はいずれも本発明による静電像形成材として適切なものであるが特にその中でも弗素樹脂被膜は非粘着性に優れ、クリーニングに際し荷電着色粒子の脱離を助成し、クリーニング効果が顕著である点において最も有効なものである。

次に本発明による静電像形成の実施例を示すと次のごとくである。

銅により活性化された硫化カドミウム90gに10gのアクリル系クリアラッカーを加え、さらに少量のシンナーを加えて混合して得た感光物質を厚さ約1mmのアルミ板上に約100μの厚さにスプレー法により塗布する。次にこの光導電性被膜面に厚さ約15μの透明性弗素樹脂のフィルムまたはポリエステルフィルムをエポキシ接着剤にて密着層合して可帯電部材を得る。次に上記可帯電部材の弗素樹脂被膜面に+6KVのコロナ放電を当て正付電荷を一樣に帯電させる。次に約0.1~0.3秒間、前記被帯電弗素樹脂被膜面に約10ルクスのタングステンランプにより原画像を照射すると同時に-6KVの負のコロナ放電を当てて弗素樹脂被膜面上に静電像を形成した後、前記被膜面全面を10Wのタングステンランプにより1

~2秒間一樣に露光して原画像の明暗のパターンに従つた静電像を形成する。この際の静電コントラストは約1500Vの高電位となるものである。次にこの静電像をマグネットブラシ法で現像することにより、かぶりのない画像濃度の高い極めて良質な可視像を得ることができた。

第8図は本発明プロセスを具現した複写装置の一般様を示すもので、12はその周面に導電性支持体1、光導電性被膜2および絶縁性被膜3を順次密着層合して成る前記のごとき特性を有する可帯電部材Aをセットする回転ドラムにして矢示方向に回転するものである。可帯電部材Aは先ず前帯電用コロナ放電器4により前帯電、次に前帯電された絶縁性被膜面3にレンズ13で、再帯電器8を通して、原画像を投影すると同時に再帯電用コロナ放電器により前帯電と逆極性に帯電して絶縁性被膜面3上に静電像を形成し、次にタングステンランプ23により絶縁性被膜面全面を一樣に露光して原画像の明暗のパターンに従つた静電像を形成する。14は現像器にして、前記静電像を荷電着色粒子を主体とするマグネットブラシ15により現像して可視粉像を形成する。次にこの可視粉像は、送りローラ16によつて、可視粉像と接触移行する転写材11に、転写促進用コロナ放電器10により荷電粒子と逆極性のコロナ放電を当てて転写する。次に転写材11は赤外線ランプ17をその内部に有する定着器の熱ドラム18の周面に沿つて移動し転写像が定着され、最後に受皿19に電子写真複写像が得られる。

一方、転写が行われた後可帯電部材Aは交流コロナ放電器20によつて、その絶縁性被膜面3に残存する静電像形成の電荷を除電され、次いで清掃器21において、周面にフアーブラシ等の軟かい毛を植えた回転ブラシ22によつて摺擦し、絶縁性被膜面3上に残存する粉像をクリーニングし次の繰返し使用の最初のプロセスに入るために準備される。

従来導電性支持体、光導電性被膜、絶縁性被膜の三層を基本構成体とする可帯電部材を用いる電子写真法は提案されているが、これらは先に述べたPIP法の光導電層内の捕獲単位に電荷をトラップして帯電層を形成させ誘電率εの変化で像を作らせるものあるいは容量像を作らせる方式である。

本発明はこれ等のものと原理を異にし、三層構成の可帯電部材に整流層を形成し得る特性を有するものを選定し、その特性を利用し一次帯電によ

り絶縁性被膜の表面を一樣に帯電させ、その電界を利用してその荷電極性と逆極性の電荷を導電性支持体側から移動させて光導電性被膜と絶縁性被膜との界面に帯電層を形成させるもので、その絶縁性被膜の表裏の異極性電荷が相互に引き合っているため明所に放置してもほとんど減衰しない。従つて明所においても二次帯電操作が可能で暗箱装置が簡素化される。しかして、前記帯電層は絶縁性被膜表面の帯電電荷を除去したとしても光導電性被膜表面に出来るブロッキングレイヤーにより減衰しない。そしてそのブロッキングレイヤーは光照射により消滅することを利用して二次帯電同時露光により暗部高位の静電像を形成させ、次の全面照射により暗部のブロッキングレイヤーを消滅させて像の電位を反転させるため、 ϵ の増減により作像する他の方式のものと異なり、1500 Vにもおよぶ極めて高コントラストの表面電位差の静電像が得られ、感度を著しく向上し即ち露光光源を小ワットにすることが出来るものである。

また絶縁性被膜上に静電像を形成し、現像、転写、クリーニングを行うプロセスをとるものであるから、高抵抗で耐摩耗強度の大きい絶縁性被膜を選択することにより、その表面に摩擦、加圧等の物理的作用を受けても損傷、劣化はほとんど生ずることはなく、内部の光導電性被膜の表面劣化、疲労等を防止することができるので、半永久的に近い長期の繰返し使用に耐える可帯電部材を得ることができるものである。

特許請求の範囲

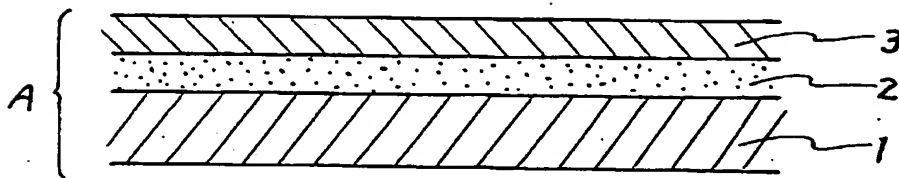
1 導電性支持体と光導電性被膜と絶縁性被膜とを基本構成体とし整流性を有する可帯電部材の絶縁性被膜表面を、あらかじめ前記光導電性被膜が

N型光導電性の場合には正に、P型光導電性の場合には負に帯電して光導電性被膜と絶縁性被膜との界面に絶縁性被膜表面の帯電極性と逆極性の帯電層を形成し、次に前記可帯電部材の絶縁性被膜表面に原画像の照射と同時に前記帯電極性と逆極性のコロナ放電を与え、原画像の明暗のパターンに従つて生ずる表面電位の差による静電像を形成し、さらに前記可帯電部材の絶縁性被膜全面に光を照射することにより、原画像の暗部に相当する光導電性被膜と絶縁性被膜との界面に存在する帯電層を解放させて前記表面電位差を反転しかつ増幅された高コントラストの静電像を前記絶縁性被膜面上に形成することを特徴とする電子写真法。

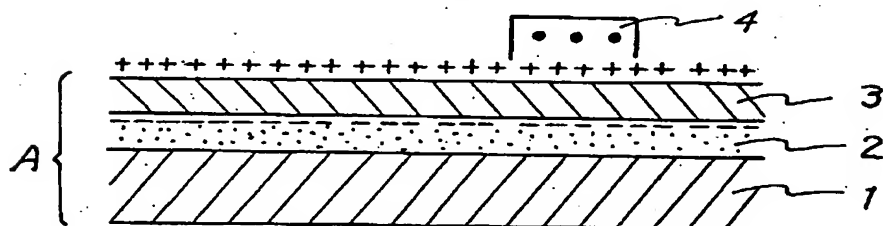
2 特許請求の範囲1記載の工程により形成した静電像を、荷電着色粒子を主体とする現像剤にて現像して可視化した後転写材に前記可視像を転写し、さらに熱線を当て転写像を定着して電子写真像を得、一方転写が行われた後、前記絶縁性被膜面をクリーニングして残存荷電粒子を除去し、前記可帯電部材を繰返し使用することを特徴とする電子写真法。

3 特許請求の範囲1記載の工程により形成した静電像を、荷電着色粒子を主体とする現像剤にて現像して可視化した後、転写材に前記可視像を転写し、さらに熱線を当て転写像を定着して電子写真像を得、一方転写が行われた後、前記絶縁性被膜面に交流コロナ放電を当て前記静電像形成の電荷を除電し、さらにフアーブラシ等によりクリーニングして残存荷電粒子を除去し、前記可帯電部材を繰返し使用することを特徴とする電子写真法。

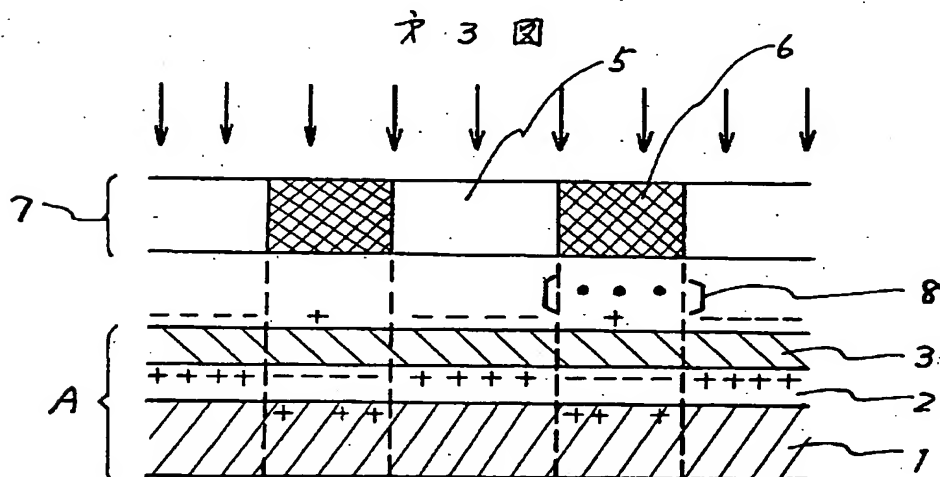
第1図



第2図



第3図



第4図

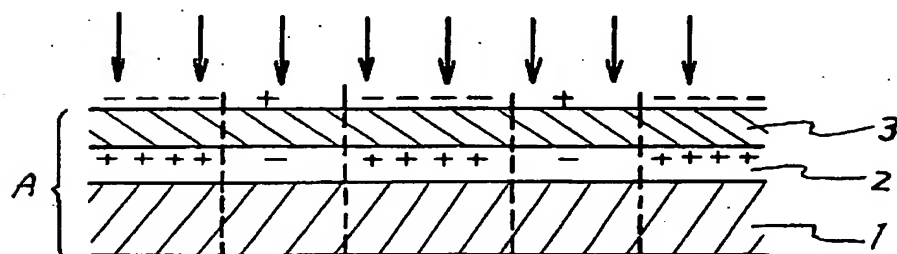


图 5

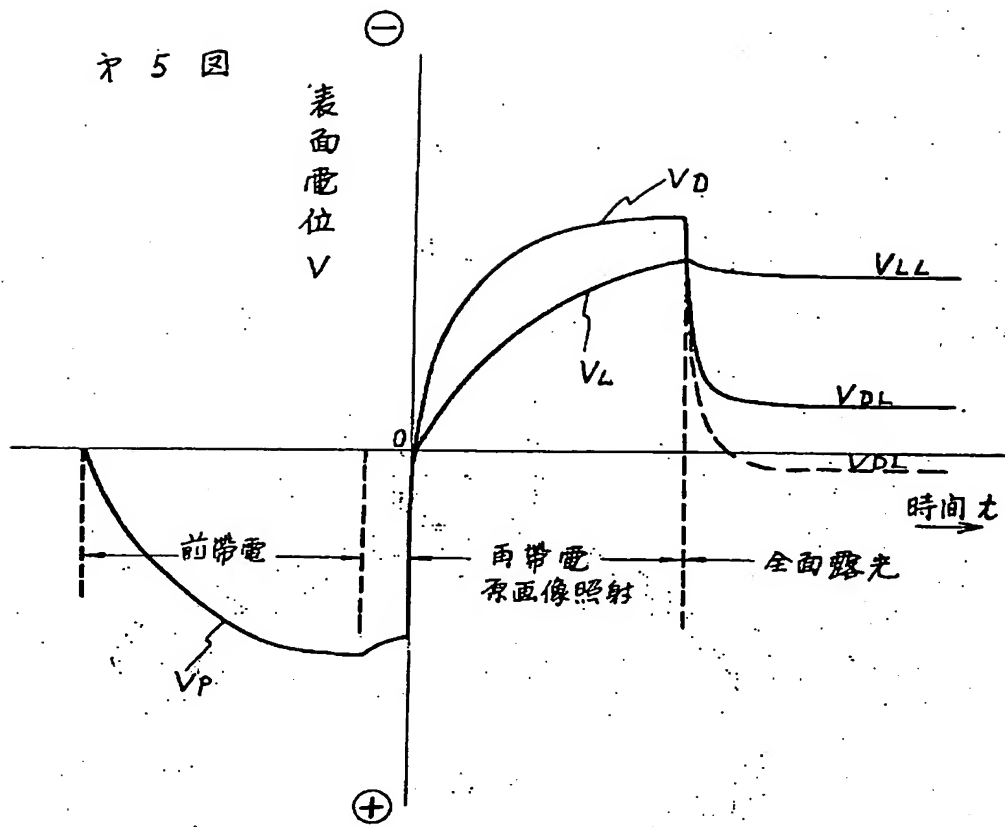


图 6

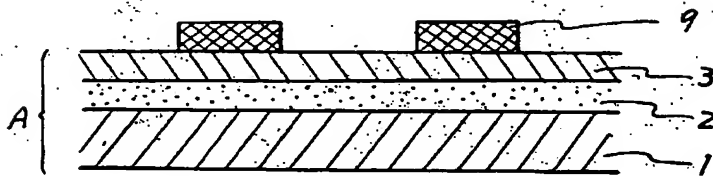


图 7

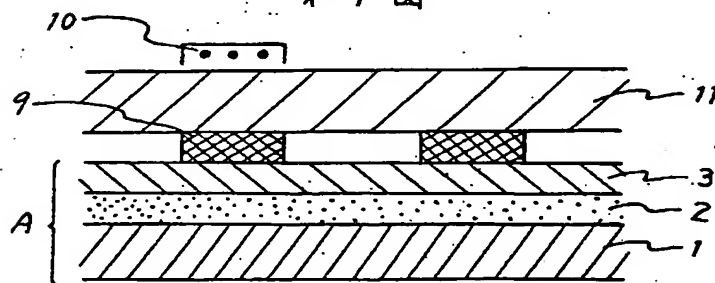


図 8

